

Определение максимально эффективной реализации алгоритма на основе концепции Q-детерминанта

Д.И. Свирихин, В.Н. Алеева

Южно-Уральский государственный университет

В настоящее время параллельные вычисления используются практически во всех сферах научной деятельности. При этом одной из главных задач является выбор алгоритма для решаемой проблемы. Для решения данной задачи с приемлемыми затратами времени может быть использован автоматизированный анализ ресурса параллелизма различных алгоритмов. С этой целью было введено понятие Q-детерминанта алгоритма, позволяющее находить максимально быструю реализацию алгоритма и связанные с ней характеристики: количество процессоров и количество тактов работы, необходимых для ее выполнения [1]. На основе максимально быстрой реализации алгоритма может быть определена последовательность выполнения операций, требующая наименьших затрат времени при заданном количестве процессоров. Такая последовательность называется максимально эффективной реализацией алгоритма [2].

Данная работа состоит в формализации модели определения максимально эффективной реализации алгоритма для заданного количества процессоров, а также связанных с ней характеристик:

- последовательность вычислений – некоторая структура, описывающая порядок выполнения операций алгоритма (оказывает непосредственное влияние на время выполнения);
- время выполнения – количество тактов работы, необходимое для выполнения всех действий алгоритма;
- коэффициент замедления – величина изменения времени выполнения относительно максимально быстрой реализации алгоритма.

Основная задача построения максимально эффективной реализации алгоритма заключается в распределении операций между доступными процессорами таким образом, чтобы обеспечить минимальное время выполнения. В качестве исходных данных принимается максимально быстрая реализация алгоритма. В этом случае решение задачи сводится к оптимизации порядка выполнения операций, определенных максимально быстрой реализацией. С увеличением сложности алгоритма и повышением числа зависимостей между отдельными операциями, количество вариантов распределения будет также увеличиваться. В таких случаях задача построения максимально эффективной реализации алгоритма может оказаться достаточно ресурсоемкой, поэтому необходимо исследовать её возможные эвристические решения.

Использование описанной модели для различных алгоритмов дает возможность выбрать из них наиболее эффективный и масштабируемый. В дальнейшем планируется добавить к задаче построения максимально эффективной реализации алгоритма учет накладных расходов, что позволит автоматизировать определение числа процессоров, на котором алгоритм будет выполнен максимально эффективно.

Литература

1. Алеева В.Н. Анализ параллельных численных алгоритмов : Препринт №590. Новосибирск, 1985. 23с. В надзаг.: ВЦ СО АН СССР.
2. Свирихин Д.И. Определение ресурса параллелизма алгоритма и его эффективного использования для конечного числа процессоров // Научный сервис в сети Интернет: поиск новых решений: Труды Международной суперкомпьютерной конференции (17-22 сентября 2012 г., г. Новороссийск). М.: Изд-во МГУ, 2012. С. 257-260.